

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-240781

(43)Date of publication of application : 26.09.1989

(51)Int.Cl.

F04B 49/06

F24F 11/02

F24F 11/02

F25B 1/00

H02M 7/48

H02P 7/63

(21)Application number : 63-067633

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.03.1988

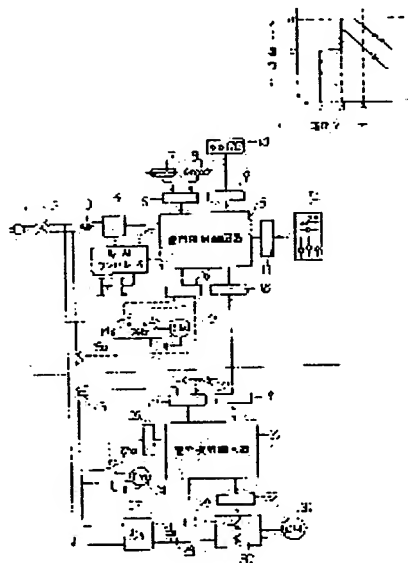
(72)Inventor : NUKUSHINA HARUNOBU

## (54) CONTROL METHOD FOR AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a trouble of power failure for a voltage drop in an electric power system by controlling a maximum value of power so as to decrease a compressor current in accordance with voltage of a commercial power source.

CONSTITUTION: When a transformer 3 decreases its secondary winding voltage lower than a preset value  $\beta$  and  $\gamma$  following a drop of power source voltage, a multistage comparator 17 gives a signal to an in room machine control circuit 5. The in-room machine control circuit determines an input current for its upper limit value to an inverter 30, driving a compressor 31, to be fed to an out-room machine control circuit 20 corresponding to the secondary winding voltage decreasing lower than the preset value  $\beta$  further feeds a stop signal of the compressor 31 to the out-room machine control circuit 20 corresponding to the secondary winding voltage decreasing lower than the preset value  $\gamma$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-240781

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月26日

F 04 B 49/06  
F 24 F 11/02

3 3 1

A-6792-3H

P-7914-3L

1 0 2

W-7914-3L

F 25 B 1/00  
H 02 M 7/48  
H 02 P 7/63

3 7 1

N-7536-3L

E-8730-5H

3 0 2

Z-7531-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 空気調和装置の制御方法

⑮ 特 願 昭63-67633

⑯ 出 願 昭63(1988)3月22日

⑰ 発 明 者 温 品 治 信 静岡県富士市蓼原336 株式会社東芝富士工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 佐 藤 一 雄 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

空気調和装置の制御方法

2. 特許請求の範囲

商用電源から電力の供給を受けて冷媒循環用の圧縮機を能力制御運転する空気調和装置において、前記商用電源の電圧が第1の設定値と、これよりも低い第2の設定値以下になったか否かを検出し、前記電圧が前記第1の設定値以下になったとき圧縮機電流が少なくなるように能力の最大値を制限し、前記電圧が第2の設定値よりも降下したとき前記圧縮機を停止させることを特徴とする空気調和装置の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

この発明は、商用電源から電力の供給を受けて

冷媒循環用の圧縮機を能力制御運転する空気調和装置に係り、特に、電源電圧の低下に対処する制御方法の改良に関するものである。

(従来の技術)

この種の従来の装置として、インバータを使用した容量可変型の空気調和装置がある。この場合、インバータは、電源電圧の降下に対してこれを補償するべくより多くの電流を流す構成になっている。すなわち、第5図に示すように、空調負荷をパラメータとして、電源電圧Vと電流Iとの関係を示す直線に沿って、電源電圧Vが減少すればするほど電流Iを増加させる一方、最大電流Iを一定値a(例えば、家庭用電源の許容値20A)以下に制限するように周波数を低下させる制御が行なわれていた。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来の空気調和装置においては、電源電圧が降下すると、電流Iをaまで増やすので、電源系統電圧をさらに下げる結果となるにも拘らず、装置自体にはこれを保護する手段が付加され

ておらず、そのため、真夏の電力需要のピーク時に、電力送電系統の変圧器のタップ切換え等を行って電力降下分を補償したとしても、なお遮断器がトリップして停電事故に至ることがあった。

この発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、電源系統の電圧降下に対して、停電事故を防止することのできる空気調和装置の制御方法を提供することを目的とする。

#### (発明の構成)

##### (課題を解決するための手段)

この発明は、商用電源の電圧が第1の設定値と、これより低い第2の設定値以下になったか否かを検出し、前記電圧が前記第1の設定値以下になったとき圧縮機電流が少なくなるように能力の最大値を制限し、前記電圧が前記第2の設定値よりも降下したとき圧縮機を停止させることを特徴とするものである。

#### (作用)

この発明においては、電源電圧が第1の設定値以下になったとき圧縮機電流が少なくなるように

能力を制限し、さらに、第2の設定値より降下したとき圧縮機を停止させるので、電源系統の電圧降下が抑えられ、これによって空気調和装置による停電事故を未然に防ぐことができる。

#### (実施例)

第1図はこの発明を実施する装置の構成例である。同図において、図示省略の商用電源に接続される電源プラグ1には、電源スイッチ2、電源トランス3および電源装置4がこの順に接続されている。このうち電源装置4は交流を整流して得られた直流電圧を、マイクロコンピュータでなる室内機制御回路5に供給するものである。室内機制御回路5には、センサ入力回路6を介して、室内温度や熱交換器の温度等を検知する温度センサ7、8が接続される他、表示出力回路9を介して、表示器10が接続されている。また、室内機制御回路5には、リモコン入力回路11を介して、リモコン装置12も接続されている。一方、室内機のファンモータ13はリレーの接点14aおよび14bを介して電源スイッチ2の負荷側に接続さ

れている。この回路は室外機への電源回路にもなっており、この電源回路にスイッチ15aが設けられている。そして、室内機制御回路5がリレー駆動回路16に信号を与えることにより、これらのリレーを制御するようになっている。なお、電源装置4には出力電圧を検出することにより、電源電圧が予め段階的に定めた二つの設定値より降下したか否かを判定する多段コンパレータ17が接続されている。

一方、室内機制御回路5は、室内側の信号送受信回路18および室外側の送受信回路19を介して、やはりマイクロコンピュータでなる室外機制御回路20に接続されている。この室外機制御回路20には、センサ入力回路21を介して、室外温度を検出する温度センサ22と、室外機の電源回路に設けられた電流センサ23とが接続されている。また、室外機のファンモータ24は、リレーの接点25aを介して室外機の電源回路に接続され、室外機制御回路20がリレー駆動回路26に信号を与えることにより、このリレーを制御す

るようになっている。さらに、室外機の電源回路には、これを整流する整流回路27、その出力を平滑するコンデンサ28、過電流検出回路29およびインバータ30がこの順に接続され、インバータ30によって圧縮機31を駆動するようになっている。なお、過電流検出回路29の出力は室外機制御回路20に直接取込まれる一方、室外機制御回路20の制御信号がスイッチング素子駆動回路32に加えられると、このスイッチング素子駆動回路32がインバータを構成するスイッチング素子にオン、オフ信号を与えるようになっている。

上記のように構成された空気調和装置の動作を以下に説明する。

先ず、商用電源電圧が正常であるときに、電源プラグ1を商用電源のコンセントに差込んで電源スイッチ2をオン操作すると、電源装置4が所定の直流電圧を室内機制御回路5に供給する。室内機制御回路5は、温度センサ7、8の温度検出信号およびリモコン装置12の設定信号を取込んで、現在の室温等を表示器10に表示すると共に、リ

レー駆動回路16を介して図示省略のリレーを励磁させ、接点14aをオン動作させることによりファンモータ13を駆動し、さらに、接点15aをオン動作させることにより室外機の整流回路27に電源電圧を供給する。また、室内機制御回路5は信号送受信回路18、19を介して室外機制御回路20に、設定値に対応した制御信号を送る。そこで、室外機制御回路20は、リレー駆動回路26を介して図示省略のリレーを励磁させ、接点25aをオン動作させることにより、ファンモータ24を駆動する一方、スイッチング素子駆動回路32に制御信号を与えてインバータ30を動作させる。かくして、圧縮機31が起動されて冷媒が循環せしめられ、周知の空調制御が行われると共に、圧縮機31に対する能力制御運転が行われる。また、電源電圧が低下したときには、電流センサ23の信号に基づいて、室外機制御回路20が最大電流を一定値 $\alpha$ に抑える制御を行う。

なお、室内機制御回路5が予め定められた状態にてファンモータ13を制御したり、室外機制御

回路20がファンモータ24を制御したりすること等については、本発明に直接関係がないのでその説明を省略し、特に、電源電圧の低下に対する詳しい動作を以下に説明する。

電源トランス3の二次巻線電圧が電源装置4によって整流、平滑されるが、多段コンパレータ17には、電源トランス3の二次巻線電圧が印加される。ここで、多段コンパレータ17に付属する設定器には、第2図に示すように、正規の電源電圧 $\alpha$ に対して約5%低い $\beta$ に対応する電圧と、約10%低い $\gamma$ に対応する電圧とが設定されている。そして、多段コンパレータ17はこれらの設定電圧と、電源トランス3の二次巻線電圧とを比較し、電源電圧の降下に伴って電源トランス3の二次巻線電圧が設定値 $\beta$ より下がったとき、および、設定値 $\gamma$ より下がったときに室内機制御回路5に信号を与える。室内機制御回路5は、二次巻線電圧が設定値 $\beta$ より下がったことに対応して、圧縮機31を駆動するインバータ30への入力電流の上限値を決定して室外機制御回路20に送り、

さらに、二次巻線電圧が $\gamma$ より下がったことに対応して、室外機制御回路20に圧縮機31の停止信号を送る。室外機制御回路20は入力電流の上限値が送り込まれたとき、整流回路27に供給される電流値が $b$ 以下になるようにしてインバータ30の出力周波数を徐々に下げ、停止信号が送り込まれたときインバータ30をオフ状態にして圧縮機31を停止させる。また、電源電圧が回復したときには、最初に電流を制限値 $b$ に抑え、さらに、これよりも高くなって $\beta$ を超えたときにもとの制御に戻る。

かくして、同一の電源系統の全負荷が供給量を上回る場合には消費電力を段階的に低く抑えることにより電力の需給バランスをとることができ、それでも、需給バランスが取れないときには、圧縮機を停止させてそれ以上の電圧降下を抑え、これにより電圧降下に伴う停電事故を防止することができる。

なお、上記実施例では電源電圧が設定値 $\beta$ よりも下がったときに、電流の最大値をいきなり $b$ に

制限したが、室内機制御回路5がマイクロコンピュータで構成される点に着目すれば、第3図に示すように、電源電圧が $\beta$ よりも下がったときに、電圧の降下に依じて電流 $I$ を連続的に下げる制御も可能であり、これによって空調状態が極端に変わるというような制御を避けることができる。この場合、電源電圧が $\gamma$ より下がったときに圧縮機31を停止させたが、図示したように、電源電圧の回復に際して、 $\gamma$ よりも僅かに高くなったときに初めて圧縮機31の運転を開始させることにより、短時間の内に動作と復帰を繰返すことができなく、安定した動作を実現することができる。

なおまた、上記実施例では多段コンパレータ17によって電源電圧が $\gamma$ 以下になったときに圧縮機を停止させたが、圧縮機を停止させる回路のみを別に設けてもよい。第4図はその構成例であり、交流または直流電源に抵抗41、42の直列回路が接続され、さらに、抵抗42に対してツェナーダイオード43およびダイオード44の直列接続回路が並列接続されている。また、ホトカブ

ラ45の発光素子がダイオード44に逆並列接続され、このホトカブラの受光素子と抵抗46とが直流電源に接続されている。この場合、ツェナーダイオード43は電源電圧に対して約10%低いツェナー電圧を有し、電源電圧がこのツェナー電圧よりも高い間、ホトカブラ45の発光素子に電流が流れ、受光素子45と抵抗46との相互接合点の電圧は「L」レベルに保持されている。しかし、電源電圧がツェナーダイオード43のツェナー電圧以下になると、ホトカブラ45の発光素子に電流が流れず、従って、受光素子45と抵抗46との相互接合点の電圧は「H」レベルとなる。この信号を上記室外機制御回路20に加えて圧縮機を停止させることができる。

なお、電流値を下げるために能力を制御する手段としてはインバータの出力周波数を低下させるとか、インバータ出力周波数の最大値を制限するとか、あるいは、リリースを行って圧縮機的能力を落とすことが考えられる。

以上、本発明を効果的な実施例について説明し

たが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、電源電圧の判定に増幅器を使用し、その出力で電流検出信号を補正するようにすればより細かな制御が可能となる。また、電圧信号をデジタル信号に変換して処理することにより、電磁波等の外乱に影響されない安定した制御が可能となる。

#### 〔発明の効果〕

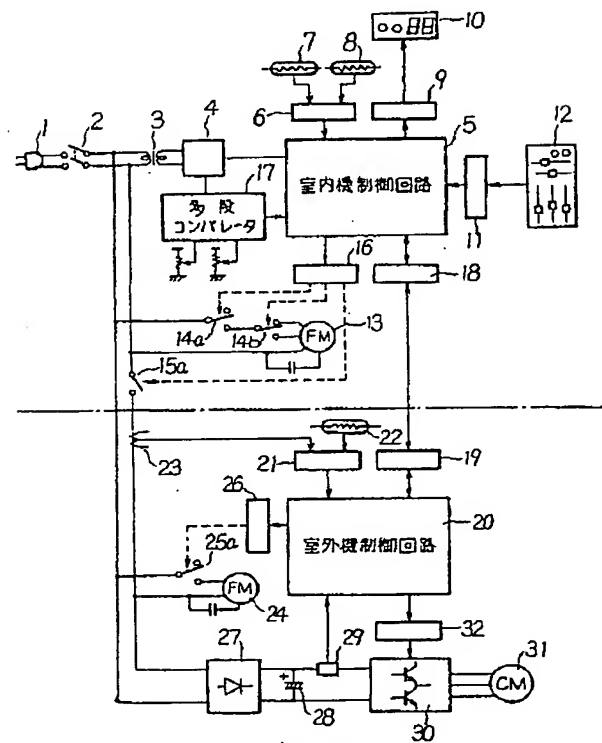
以上の説明によって明らかなように、この発明によれば、電源電圧が段階的に定めた設定値以下に降下する毎に負荷の最大値を制限して電流値を抑え、さらに、最も低い設定値より降下したとき圧縮機を停止させるので、電源系統の電圧降下が抑えられ、これによって空気調和装置による停電事故を未然に防ぐことができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を実施する装置の構成を示すブロック回路図、第2図および第3図は同装置の動作を説明するためにそれぞれ電圧と電流との関

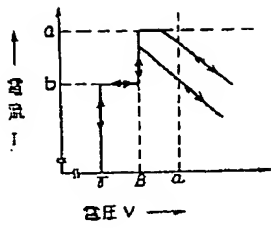
係を示した線図、第4図は本発明を実施する他の装置の部分的な構成を示す回路図、第5図は従来の空気調和制御装置の制御方法を説明するために、電圧と電流との関係を示した線図である。

3…電源トランス、4…電源装置、5…室内機制御回路、17…多段コンパレータ、20…室外機制御回路、23…電流センサ、27…整流回路、29…過電流検出回路、30…インバータ、31…圧縮機。

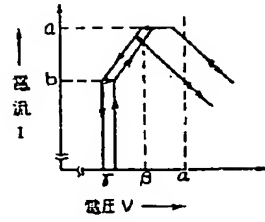


第1図

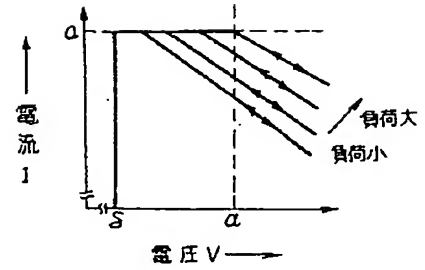
出願人代理人 佐藤 一雄



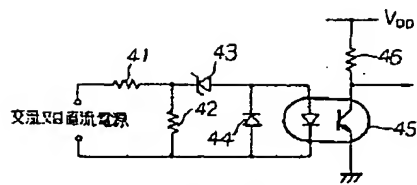
第2図



第3図



第5図



第4図